

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011088862 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-066787/199707

XRPX Acc No: N97-054901

Scanning objective focussing light beam on image plane - incorporates deflector lens system with specified lens element Abbe numbers in main and subsidiary scanning directions

Patent Assignee: ASAHI KOGAKU KOGYO KK (ASAO ); ASAHI OPTICAL CO LTD (ASAO )

Inventor: IIZUKA T

Number of Countries: 004 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19627500	A1	19970109	DE 1027500	A	19960708	199707 B
JP 9021944	A	19970121	JP 95196000	A	19950707	199713
US 5764399	A	19980609	US 96675871	A	19960705	199830
IL 118805	A	19990509	IL 118805	A	19960705	199926
JP 3283162	B2	20020520	JP 95196000	A	19950707	200236

Priority Applications (No Type Date): JP 95196000 A 19950707

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19627500	A1	17		G02B-013/00	
JP 9021944	A	10		G02B-013/00	
US 5764399	A			G02B-026/08	
IL 118805	A			G02B-026/10	
JP 3283162	B2	11		G02B-013/00	Previous Publ. patent JP 9021944

Abstract (Basic): DE 19627500 A

The first to fourth lens elements (5a-5d) are arranged in this sequence between deflector and image plane (4), all elements being closer to deflector than plane. The fourth lens element (5d) fulfils the condition v4 to be greater than 40, in which v4 denotes the Abbe number of the fourth element (5d).

Second, third and fourth lens elements (5b-d) also meet the requirement  $((v_2 + v_3)/2 - v_4)$  to be greater than 20. v2 and v3 are the Abbe numbers of the second and third elements.

USE/ADVANTAGE - The lateral chromatic aberration produced by the high-diffusion fourth lens element in a direction opposite to that caused by the remaining elements eliminates any overall chromatic aberration and thus upgrades the end result in a design proof against variations in the single light source wavelengths.

Dwg.1B/8

Title Terms: SCAN; OBJECTIVE; FOCUS; LIGHT; BEAM; IMAGE; PLANE; INCORPORATE ; DEFLECT; LENS; SYSTEM; SPECIFIED; LENS; ELEMENT; ABBÈ; NUMBER; MAIN; SUBSIDIARY; SCAN; DIRECTION

Derwent Class: P75; P81

International Patent Class (Main): G02B-013/00; G02B-026/08; G02B-026/10

International Patent Class (Additional): B41J-002/44

File Segment: EngPI

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-21944

(43)公開日 平成9年(1997)1月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 2 B 13/00  
B 4 1 J 2/44  
G 0 2 B 26/10

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 0 2 B 13/00  
26/10  
B 4 1 J 3/00

技術表示箇所  
E  
D

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全10頁)

(21)出願番号

特願平7-196000

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(22)出願日

平成7年(1995)7月7日

(72)発明者 飯塚 隆之

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

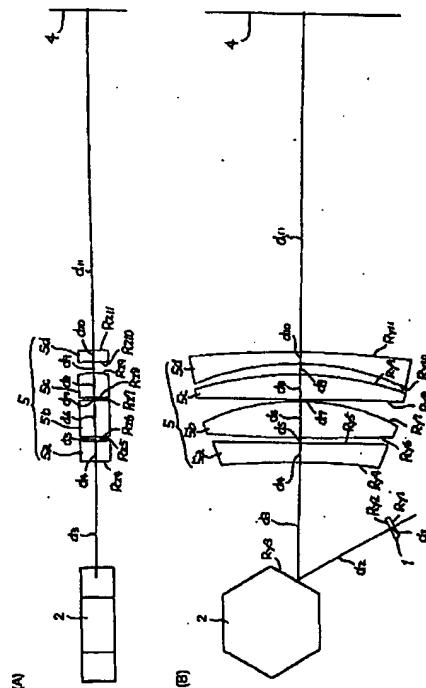
(74)代理人 弁理士 松岡 修平

(54)【発明の名称】 走査レンズ

(57)【要約】

【課題】 光源の波長が変動すると、倍率色収差により走査線の長さが変化し、描画精度が劣化するという問題が生じる。

【解決手段】  $f\theta$ レンズ5は、ポリゴンミラー2側から描画面4側に向けて順に、少なくとも主走査方向に関してそれれ負、正、正、負のパワーを有する第1、第2、第3、第4レンズ5a, 5b, 5c, 5dが配列して構成され、第4レンズ5dのアッペ数が40より小さいことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】偏向器により偏向された光束を被走査面上に結像させる走査レンズにおいて、前記被走査面より前記偏向器側に近接して配置された複数のレンズから構成され、最も前記被走査面側の最終レンズが少なくとも主走査方向において負のパワーを有し、かつ、前記最終レンズのアッペ数レ<sub>L</sub>が以下の条件(1)を満たすことを特徴とする走査レンズ。

$$\nu_L < 40 \quad \dots(1)$$

【請求項2】前記偏向器と前記最終レンズとの間に、前記偏向器側から順に、主走査方向において負、正、正のパワーを有する第1、第2、第3レンズが配列して構成されることを特徴とする請求項1に記載の走査レンズ。

【請求項3】第iレンズのアッペ数をν<sub>i</sub>として、以下の条件(2)を満たすことを特徴とする請求項2に記載の走査レンズ。

$$((\nu_2 + \nu_3)/2) - \nu_L > 20 \quad \dots(2)$$

【請求項4】前記第1レンズの前記被走査面側の面が副走査方向にのみ負のパワーを有するシリンドリカル面であり、前記第2レンズの前記被走査面側の面が副走査方向において主走査方向におけるより強い正のパワーを有するトーリック面であることを特徴とする請求項2に記載の走査レンズ。

【請求項5】前記第1レンズの前記被走査面側の面が、副走査方向にのみ負のパワーを有するシリンドリカル面であり、前記第3レンズの前記被走査面側の面が、副走査方向において主走査方向におけるより強い正のパワーを有するトーリック面であることを特徴とする請求項2に記載の走査レンズ。

【請求項6】偏向器により偏向された光束を被走査面上に結像させる走査レンズにおいて、前記被走査面から順に、主走査方向において負、正、正、負のパワーを有する第1、第2、第3、第4レンズが配列して構成され、第iレンズのアッペ数をν<sub>i</sub>として、以下の条件(2)を満たすことを特徴とする走査レンズ。

$$((\nu_2 + \nu_3)/2) - \nu_4 > 20 \quad \dots(2)$$

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、レーザープリンタ等の走査光学系に用いられる走査レンズに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来例としては、特開平3-65917号公報が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】走査光学系は、半導体レーザー等の単色光源を光源として用いるため、一般に色収差については考慮されていなかった。ところが、複数の光源を用いるマルチビーム光学系では、光源の個体差等により波長にバラツキが存在すると、倍率色収差により光源毎に走査線の長さが変化し、描画精度が劣化す

るという問題が生じる。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この発明にかかる走査レンズは、被走査面より偏向器側に近接して配置された複数のレンズにより構成され、最も被走査面側のレンズに少なくとも主走査方向において負のパワーを持たせ、かつ、最終レンズのアッペ数レ<sub>L</sub>が以下の条件(1)を満たすよう設定されていることを特徴とする。

$$\nu_L < 40 \quad \dots(1)$$

【0006】走査レンズは、偏向器側から順に、主走査方向において負、正、正、負のパワーを有する第1、第2、第3、第4レンズが配列して構成されることが望ましい。そして、この場合、第iレンズのアッペ数をν<sub>i</sub>として、以下の条件(2)を満たすことが望ましい。

## 【0007】

$$((\nu_2 + \nu_3)/2) - \nu_4 > 20 \quad \dots(2)$$

【0008】条件(1)は、全系で正のパワーを有する最終レンズを分散が大きい負レンズとして、これより偏向器側に配置されたレンズにより発生する収差とは逆方向の倍率色収差を発生させ、全体として倍率色収差の発生を抑えるための条件である。

【0009】条件(2)は、主走査方向に正のパワーを持つ第2、第3レンズと負のパワーを持つ第4レンズとのアッペ数のバランスをとるための条件である。正レンズに負レンズと比較して分散の小さい材料を用いることにより、倍率色収差の発生を抑えることができる。

【0010】倍率の色収差が存在すると、波長が長くなるにつれて走査幅が大きくなる傾向があり、上記の条件(1)(2)を満たさない場合には、波長の変動に起因する走査幅の変動が過大となり、描画性能が劣化する。

【0011】なお、非点収差の発生を抑えるためには、第1レンズの被走査面側の面を副走査方向にのみ負のパワーを有するシリンドリカル面とし、正のパワーを有する第2レンズ、あるいは第3レンズの被走査面側の面を副走査方向において主走査方向におけるより強い正のパワーを有するトーリック面とすることが望ましい。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明にかかる走査レンズの実施形態を説明する。この発明にかかる走査レンズは、例えば図1に示されるように、レーザープリンタ等の走査光学系の結像光学系として使用される。図1(A)は副走査断面、(B)は主走査断面を示す。

【0013】半導体レーザー等の図示せぬ光源から発してコリメートレンズにより平行光束とされたレーザー光は、副走査方向にのみパワーを持つシリンドリカルレンズ1を介してポリゴンミラー2に入射し、ポリゴンミラー2で走査、偏向されて走査レンズである4枚構成のφレンズ5を介して被走査面である描画面4上に結像する。

【0014】シリンドリカルレンズ1は、光源から発す

る光束をポリゴンミラー2のミラー面の近傍で線状に結像させるために副走査方向の線像形成パワーを有する。fθレンズ5は、副走査方向においてミラー面近傍で線状に結像された光束を像面上に再結像させる。このようにミラー面と像面とをほぼ共役とすることにより、ポリゴンミラー2の面倒れ誤差による走査線ズレを低減させることができる。

【0015】fθレンズ5は、ポリゴンミラー2側から描画面4側に向けて順に、主走査方向、副走査方向の両方向に関してそれぞれ負、正、正、負のパワーを有する第1、第2、第3、第4レンズ5a、5b、5c、5dが配列して構成される。

【0016】第1レンズ5aは、ポリゴンミラー2側が負のパワーを持つ球面、描画面4側が副走査方向にのみ負のパワーを持つシリンドリ一面である負レンズであり、主走査方向に比較的弱い負のパワーを有すると共に、副走査方向に比較的強い負のパワーを有する。

【0017】第2レンズ5d、第3レンズ5cは、共に主走査、副走査両方向に正のパワーを有する。第2、第3レンズのいずれかの描画面4側の面は、主走査方向に比較的弱い正のパワーを有すると共に、副走査方向に比較的強い正のパワーを有するトーリック面とされる。

【0018】第4レンズ5dは、両面が回転対称な面、この例では球面であり、偏向器側の面が強い負のパワーを有し、描画面4側の面が弱い正のパワーを持つ負メニスカスレンズである。

【0019】

【実施例】以下、この発明の具体的な数値構成例を4例説明する。

【0020】

【実施例1】図1は、実施例1にかかるfθレンズを適用した走査光学系の要部であり、その具体的構成は表1に示される。表中の記号Kは走査係数、Ryは主走査方向の曲率半径、Rzは副走査方向の曲率半径、dは面間の光軸上の距離、nはレンズの屈折率、rはアッペ数である。

【0021】表中、第1、第2面がシリンドリカルレンズ1、第3面がポリゴンミラー2のミラー面、第4、第5面がfθレンズ5の第1レンズ5a、第6、第7面が第2レンズ5b、第8、9面が第3レンズ5c、第10、11面が第4レンズ5dを示す。図2は、実施例1の構成による走査光学系の(A)直線性誤差、(B)倍率色収差、(C)像面湾曲(M:メリディオナル、S:サジタル)を示す。各グラフの縦軸は像高Y、横軸は各収差の発生量であり、単位はいずれもmmである。

【0022】

【表1】

K = 300.00

面番号	Ry	Rz	d	n	r
1	∞	43.410	4.000	1.51633	64.1

2	∞		84.910		
3	∞		95.000		
4	-578.370		15.335	1.62004	36.3
5	∞	71.395	4.000		
6	1217.997		30.000	1.62041	60.3
7	-173.805		1.790		
8	∞		20.175	1.72916	54.7
9	-269.029	-51.338	8.670		
10	-212.560		10.000	1.76182	26.6
11	-758.178		275.419		

【0023】

【実施例2】図3は、実施例2にかかる走査レンズを適用した走査光学系の要部を示し、(A)が副走査断面、(B)が主走査断面を示す。面番号とレンズの対応等は実施例1と同一である。実施例2の具体的な数値構成は、表2に示される。図4は、実施例2の構成による走査光学系の(A)直線性誤差、(B)倍率色収差、(C)像面湾曲を示す。

【0024】

【表2】

K = 330.00

面番号	Ry	Rz	d	n	r
1	∞	43.410	4.000	1.51633	64.1
2	∞		84.910		
3	∞		86.092		
4	-492.986		12.000	1.64769	33.8
5	∞	93.437	11.655		
6	931.218		31.146	1.69680	55.5
7	-211.607	-49.255	27.789		
8	-798.650		31.318	1.61800	63.4
9	-175.702		10.000		
10	-163.479		10.000	1.84666	23.8
11	-336.553		282.372		

【0025】

【実施例3】図5は、実施例3にかかる走査レンズを適用した走査光学系の要部を示し、(A)が副走査断面、(B)が主走査断面を示す。面番号とレンズの対応等は実施例1と同一である。実施例3の具体的な数値構成は、表3に示される。図6は、実施例3の構成による走査光学系の(A)直線性誤差、(B)倍率色収差、(C)像面湾曲を示す。

【0026】

【表3】

K = 330.00

面番号	Ry	Rz	d	n	r
1	∞	43.410	4.000	1.51633	64.1
2	∞		84.910		
3	∞		80.788		
4	-346.878		16.514	1.62004	36.3
5	∞	95.527	12.954		

6	1245.753		25.133	1.78650	50.0
7	-205.744	-53.310	13.507		
8	-1402.190		25.000	1.72000	50.2
9	-180.603		10.160		
10	-165.376		10.000	1.84666	23.8
11	-539.141		300.214		

## 【0027】

【実施例4】図7は、実施例4にかかる走査レンズを適用した走査光学系の要部を示し、(A)が副走査断面、(B)が主走査断面を示す。面番号とレンズの対応等は実施例1と同一である。実施例4の具体的な数値構成は、表4に示される。図8は、実施例4の構成による走査光学系の(A)直線性誤差、(B)倍率色収差、(C)像面湾曲を示す。

## 【0028】

## 【表4】

K = 330.00

面番号	Ry	Rz	d	n	ν
1	∞	43.410	4.000	1.51633	64.1
2	∞		84.910		
3	∞		82.648		
4	-326.287		12.000	1.64769	33.8
5	∞	144.299	10.517		
6	1023.841		23.715	1.61800	63.4
7	-178.418	-45.518	18.828		
8	10776.166		27.694	1.61800	63.4
9	-180.501		10.000		
10	-162.378		10.000	1.59551	39.2
11	-747.311		296.583		

【0029】各実施例における前記の条件(1)(2)の値は、以下の表5のとおりである。

## 【0030】

## 【表5】

## 実施例1 実施例2 実施例3 実施例4

条件(1) $\nu L$	26.6	23.8	23.8	39.2
条件(2) $((\nu_2 + \nu_3)/2) - \nu_4$	30.9	35.7	26.3	24.2

【0031】図2, 4, 6, 8から理解できるように、実施例のf θレンズ5は、いずれも±160mmというA3サイズの原稿をカバーできる広い走査幅に亘り、直線性誤差を小さく抑えつつ、主走査、副走査両方向の像面湾曲を小さく抑えることができる。

【0032】また、スポット径を仮に38μmとするとき、波長780nmを中心として±10nmの波長変動があった場合にも、この20nm幅の波長の変化に対する走査範囲の端部における倍率色収差を実施例1, 4ではスポット径の約1/2、実施例2, 3では約1/5程度に抑えることができる。したがって、マルチビーム光学系で個々の光源に波長のバラツキが存在する場合や、環境の変化により光源の波長が変化した場合等にも走査線の長さを一定に保ち、描画精度を維持することができる。

## 【0033】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、倍率色収差広い走査幅にわたり小さく抑えた走査レンズを提供することができる。したがって、この走査レンズを用いることにより、光源の波長のバラツキや変動による走査線の長さの変化を抑えることができ、描画精度を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1にかかる走査レンズを適用した走査光学系の要部を示すレンズ図であり、(A)が副走査断面の説明図、(B)が主走査断面の説明図である。

【図2】実施例1の走査光学系の収差図であり、(A)が直線性誤差、(B)が倍率色収差、(C)が像面湾曲を示す。

【図3】この発明の実施例2にかかる走査レンズを適用した走査光学系の要部を示すレンズ図であり、(A)が副走査断面の説明図、(B)が主走査断面の説明図である。

【図4】実施例2の走査光学系の収差図であり、(A)が直線性誤差、(B)が倍率色収差、(C)が像面湾曲を示す。

【図5】この発明の実施例3にかかる走査レンズを適用した走査光学系の要部を示すレンズ図であり、(A)が副走査断面の説明図、(B)が主走査断面の説明図である。

【図6】実施例3の走査光学系の収差図であり、(A)が直線性誤差、(B)が倍率色収差、(C)が像面湾曲を示す。

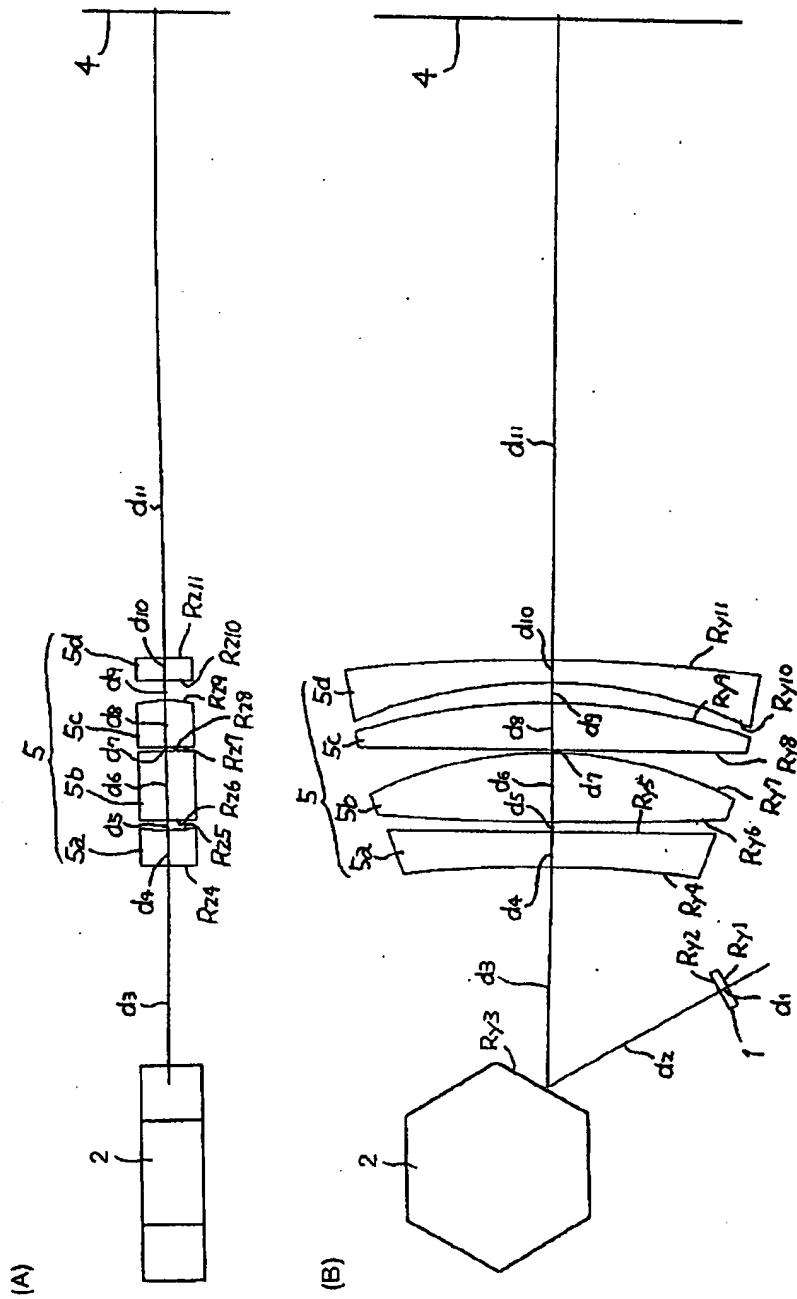
【図7】この発明の実施例4にかかる走査レンズを適用した走査光学系の要部を示すレンズ図であり、(A)が副走査断面の説明図、(B)が主走査断面の説明図である。

【図8】実施例4の走査光学系の収差図であり、(A)が直線性誤差、(B)が倍率色収差、(C)が像面湾曲を示す。

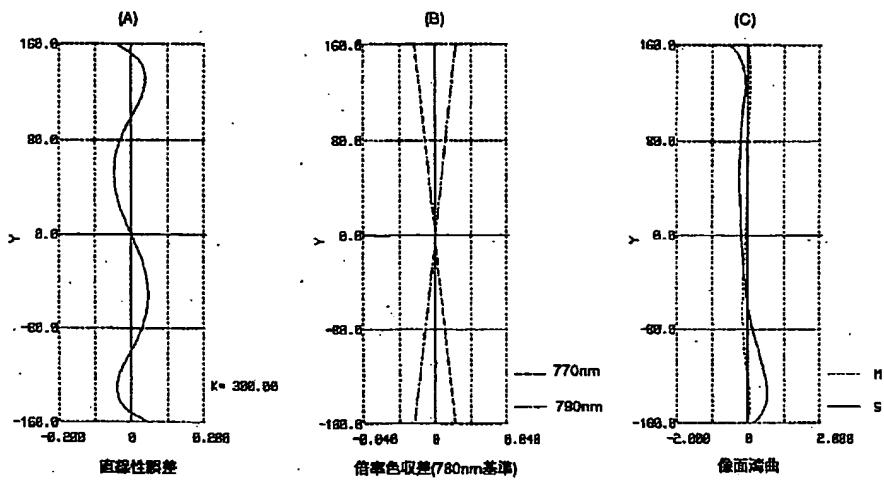
## 【符号の説明】

- 1 シリンドリカルレンズ
- 2 ポリゴンミラー
- 4 描画面
- 5 f θレンズ(走査レンズ)
  - 5 a 第1レンズ
  - 5 b 第2レンズ
  - 5 c 第3レンズ
  - 5 d 第4レンズ

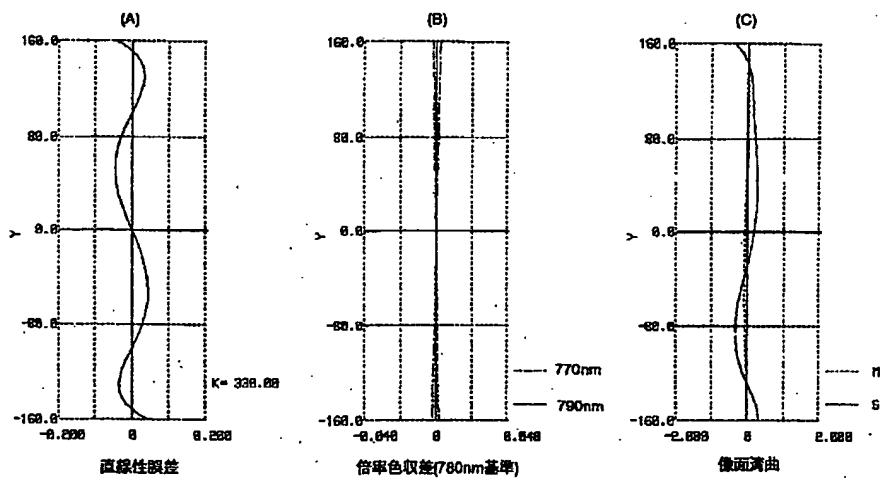
【図1】



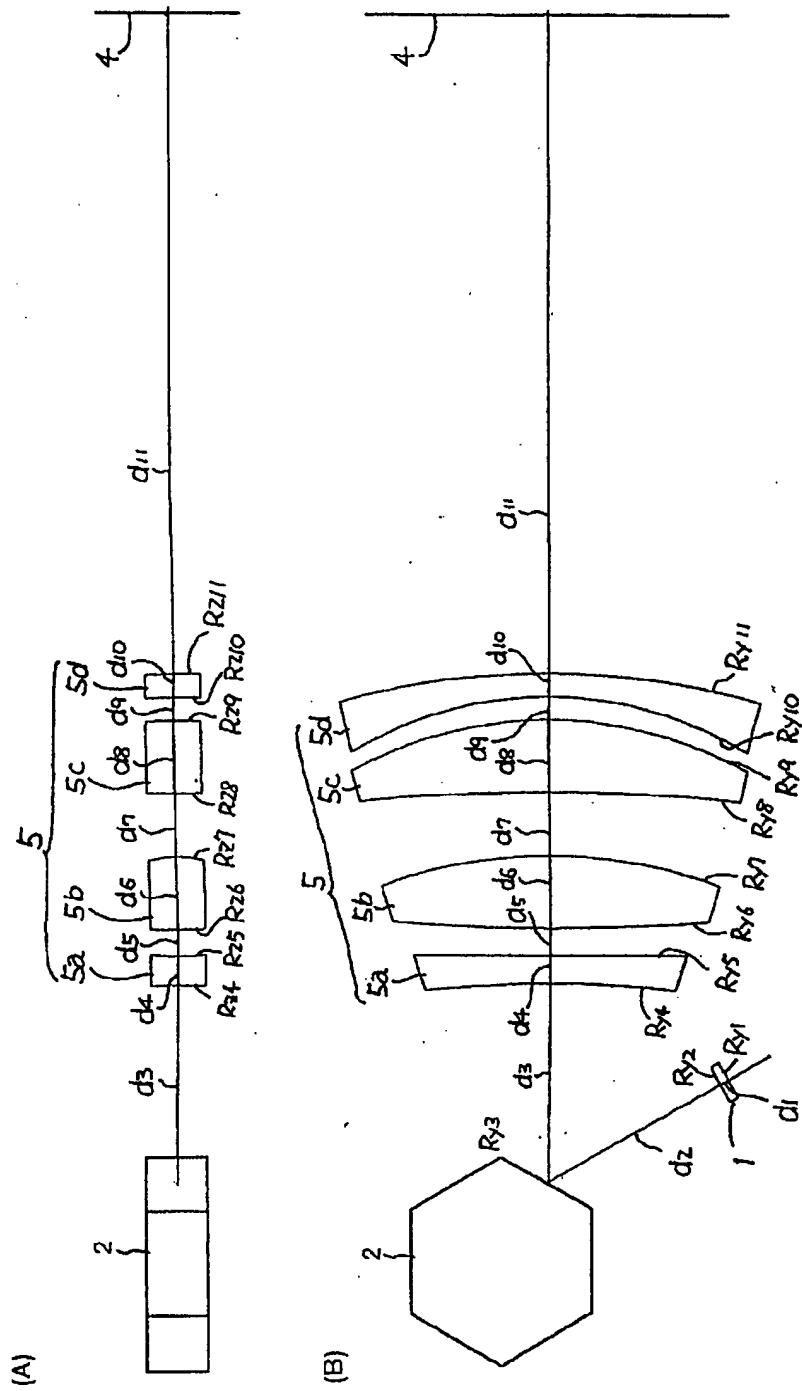
【図2】



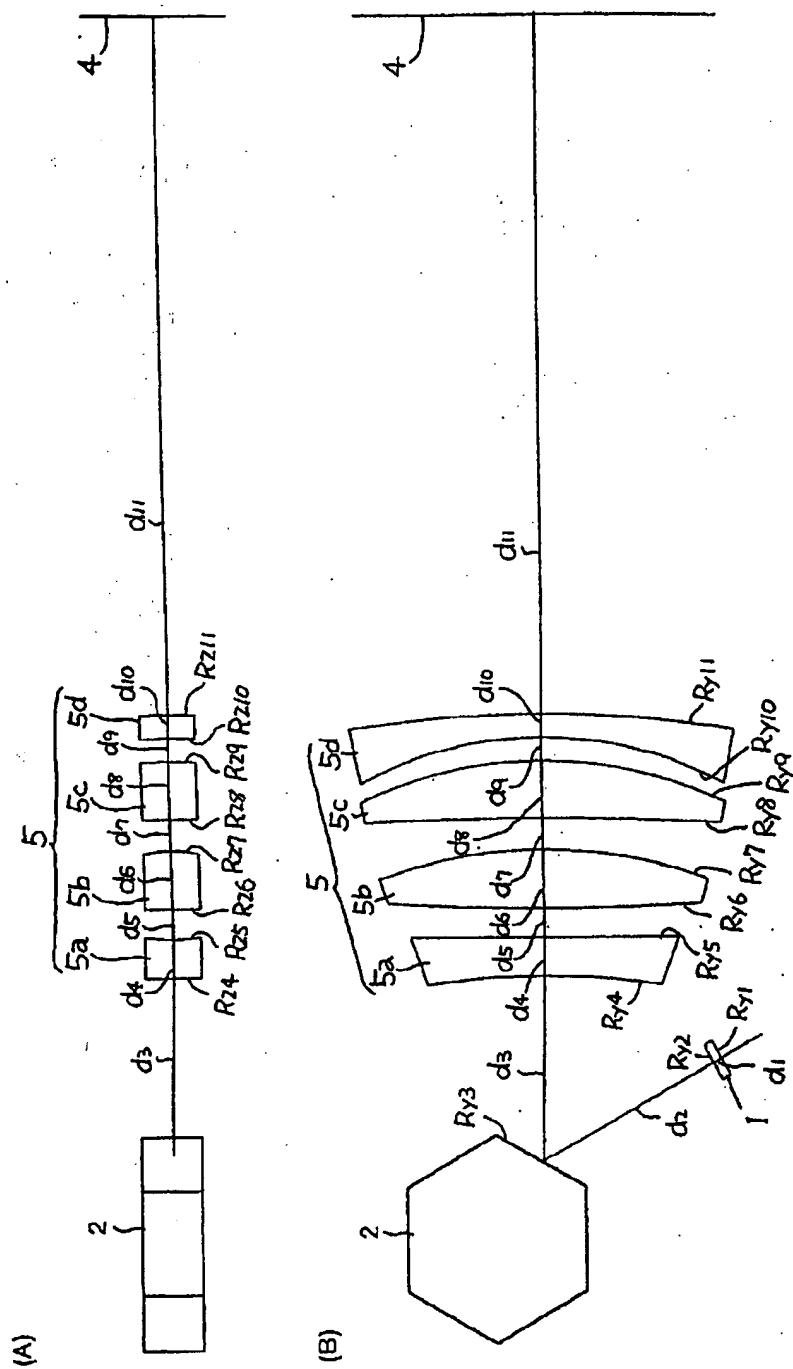
【図4】



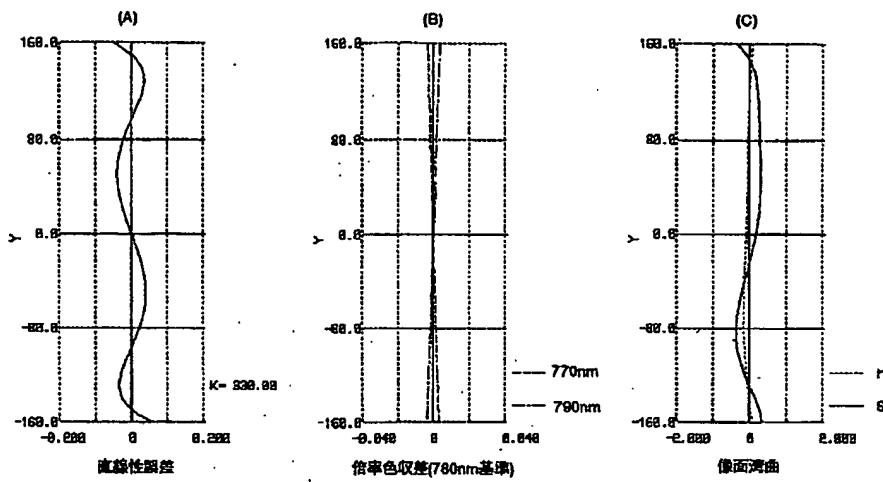
【図3】



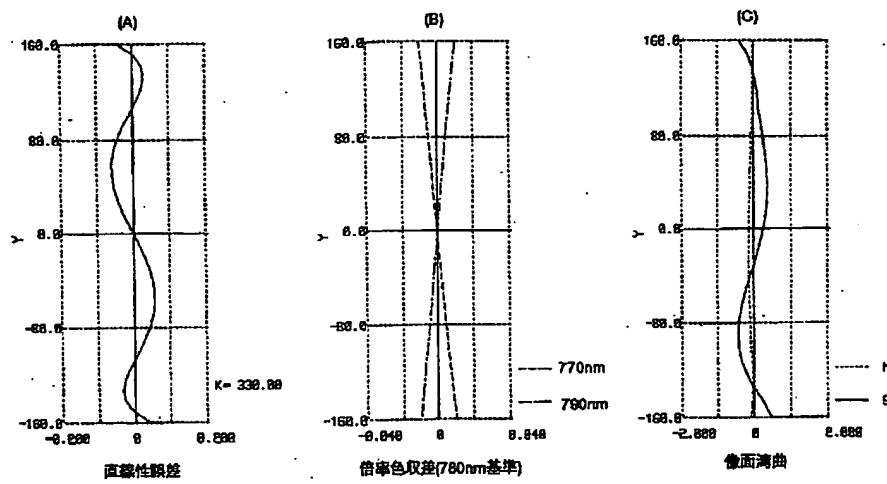
【図5】



【図6】



【図8】



【図7】

